

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 07 JAN 2004

WIPO

PCT

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 04 114.1

Anmeldetag: 31. Januar 2003

Anmelder/Inhaber: Robert Bosch GmbH, Stuttgart/DE

Bezeichnung: Rechnersystem in einem Fahrzeug

IPC: B 60 R 16/02

BEST AVAILABLE COPY

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 19. November 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Stark

31.01.03 Bee/Pz

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Rechnersystem in einem Fahrzeug

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein Rechnersystem in einem Fahrzeug.

15

Die heutigen Systeme im Fahrzeug, beispielsweise Navigationssysteme oder Entertainmentsysteme, sind oftmals unabhängig voneinander oder auf die eine oder andere Art abhängig voneinander. So können einzelne Prozessoren für Navigationsaufgaben, für die Darstellung des Mensch-Maschine-Interfaces, für Fahrzeug- und Klimasteuerung, etc. vorgesehen sein. Bei der Aufteilung eines komplexen Systems auf verschiedene Prozessoren mit exakt umschriebenen Aufgaben ist dabei eine sehr genaue Trennung mit sehr genau definierten Schnittstelle notwendig. Dadurch entstehen Ausfallrisiken bzw. Probleme bei gegensätzlichen Anweisungen in den verschiedenen Systembereichen. Übernimmt dagegen ein Prozessor mehrere Aufgaben, so muss dieser Prozessor entweder auf die gleichzeitige Durchführung aller Aufgaben ausgelegt werden oder sind bei hohen Belastungen des Prozessors Leistungseinbrüche in Kauf zu nehmen.

20

Vorteile der Erfindung

30

Die Aufteilung von Aufgaben bzw. Funktionen auf wenigstens zwei Rechner nach Eigenschaften der Aufgabe bzw. der Funktion, wobei einer im Wesentlichen fahr- bzw. fahrzeugbezogene Aufgaben bzw. Funktionen (Fahrzeugsystem oder Fahrerinformationssystem), der andere im Wesentlichen nicht fahrbezogene bzw. nicht fahrzeugbezogene Aufgaben / Funktionen (Unterhaltungssysteme) durchführt, hat den Vorteil, dass eine getrennte Betrachtung von Fahrzeugsystemen /

35

Fahrerinformationssystemen und Entertainmentsystemen ermöglicht wird. Dies erlaubt vor allem die Ausgestaltung des Entertainmentsystems als offenes, des Fahrzeugsystems als geschlossenes System. Dadurch wird in vorteilhafter Weise trotz der offenen Architektur des Entertainmentsystems (z.B. Internetanbindung, Softwaredownload) die Sicherheit des Fahrzeugsystems gewährleistet. Unter einem offenen System wird hier ein System verstanden, welches zur Kommunikation mit der Außenwelt eingerichtet ist und beispielsweise auch Änderungen der eigenen Software bzw. Konfiguration durch den Benutzer erlaubt, während ein geschlossenes System diese Möglichkeiten nicht eröffnet.

Besonders vorteilhaft bei einer solchen Aufteilung ist die Skalierbarkeit des Systems im Hinblick auf verschiedene Ausstattungsgrade des gesamten Rechnersystems und der Teilsysteme. Es werden unterschiedliche Ausstattungsgrade des Systems ermöglicht, ohne dass umfangreiche Änderungen des Systems erforderlich sind. So kann eine alleinige Fahrzeugsteuerung (Klimasteuerung und Fahrerwarnsysteme), eine erweiterte Fahrzeugssteuerung (zusätzlich Navigation, Radio, etc.) und eine high-end Ausstattung (zusätzlich Entertainment, Information, etc.) durch Erweiterungen des Rechnersystems mit weiteren Hardware-Komponenten (plus der erforderlichen Software) erreicht werden.

Ferner wird in vorteilhafter Weise eine Unabhängigkeit von Innovationszyklen erreicht, da das nicht fahrbezogene System als offenes System gestaltet ist und somit Innovationszyklen schnell folgen kann, während das fahrbezogene System, welches geringeren Innovationszyklen unterworfen ist, an diesen Veränderungen nicht teilnimmt. Dies gilt nicht nur für die Software, sondern auch für die ständig leistungsfähiger werdenden Bauteile der Consumer-Elektronik, die durch das offene System des Entertainmentteils austauschbar ist.

Ferner ist die Verfügbarkeit der Teilsysteme im Fahrzeug unabhängig voneinander, so dass für fahrzeugrelevante Informationen, die immer präzise verfügbar sein müssen (beispielsweise Navigationshinweise, Fahrerwarnungen, etc.) die Verfügbarkeit sichergestellt ist, da unterhaltungsrelevante Informationen (z.B. eine Videowiedergabe) nicht den fahrbezogenen Teil belasten.

Ferner ist von besonderem Vorteil, dass der fahrzeugseitige Bus oder die fahrzeugsseitigen Bussysteme immer am gleichen Teilsystem angebunden sind,

unabhängig davon, welche zusätzliche Ausstattung insbesondere bezüglich des Entertainments vorgesehen ist.

5 Ferner trägt die dargestellte Lösung der Aufteilung zu einer Minimierung des Risikos bei, da die fahrbezogenen Systeme getrennt sind von den Entertainmentsystemen, die beispielsweise durch den Download von neuen Funktionen, fehlerbehaftet sein können. Ebenso wird dadurch bezüglich des fahrbezogenen Teils eine Vorhersagbarkeit des Systemsverhaltens sichergestellt.

10 Weitere Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen bzw. aus den abhängigen Patentansprüchen.

Zeichnung

15 Die Erfindung ist nachfolgend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsformen verdeutlicht. Die einzige Figur zeigt ein Beispiel für ein Rechnersystem, bei welchem fahrbezogene Aufgaben und nicht fahrbezogene Aufgaben getrennt sind.

20 Beschreibung von Ausführungsbeispielen

Das in der Figur gezeigte Rechnersystem besteht im Wesentlichen aus zwei Prozessoren, die sich im Wesentlichen abgegrenzte Aufgabenbereiche teilen. Neben den abgegrenzten Aufgaben sind einzelne ausgewählte Aufgaben vorhanden, die dabei flexibel austauschbar sind, insbesondere Aufgaben, die eine hohe Rechenleistung erfordern. Die Abgrenzung erfolgt dabei nach den Eigenschaften der Funktionen, es wird zwischen fahrbezogenen (fahrbezogenen Funktionen) und nicht fahrbezogenen (unterhaltungsbezogene) Funktionen unterschieden.

30 Ein erster Prozessor 10 (ggf. zusammen mit einem Grafikprozessor) übernimmt fahrbezogene Funktionen bzw. Aufgaben wie beispielsweise die Anbindung an Fahrzeugbussysteme wie CAN, MOST, etc., eine Klimasteuerung, die Navigation, Fahrerwarnsysteme, die Auswertung und Darstellung einer zweidimensionalen Karte für die Navigation, die Sprachausgabe, das Mensch-Maschinen-Interface, etc. Mit anderen
35 Worten realisiert dieses Teilsystem ein Fahrerinformationssystem inklusive

Bedienoberfläche für Fahrzeugfunktionen. Auf der anderen Seite befindet sich ein Prozessor 12 (zusammen mit einem Grafikprozessor), der leistungsstark ist und beispielsweise in herkömmlichen Personalcomputern verwendet wird, der Aufgaben übernimmt, die nicht fahrbezogen sind, beispielsweise Spieleanwendungen, eine Internetanbindung, Videoanwendungen, generell Entertainmentsysteme (insbesondere für Passagiere), der eingerichtet ist für den Download von neuen Applikationen dieser Anwendungen, der die Busanbindung an Unterhaltungselektronik, wie beispielsweise PDA's, Laptops, etc. realisiert. Es wird also dadurch ein Unterhaltungs- und Informationssystem realisiert. Prozessor 12 bzw. 13 (mit oder ohne Grafikteil 14) wird auch als Multimediarechner bezeichnet.

Die Funktionen dieses Rechnersystems setzen sich zusammen aus Funktionen der Consumer Elektronik (vorrangig Unterhaltungsfunktionen) und der fahrbezogenen Elektronik (vorrangig Fahrfunktionen, Fahrerinformationsfunktionen), die hier jeweils auf eigenen Rechnern des Systems realisiert werden. In einer Ausführung existiert ein Überlappungsbereich zwischen den Unterhaltungs- und Fahrfunktionen. Beispielsweise kann eine dreidimensionale Grafik (z.B. Karte für die Navigation als fahrbezogene Funktion) der Unterhaltung dienen und von dem anderen Prozessor (Entertainment) dargestellt werden. Ein anderes Beispiel ist die MP3-Funktionalität, die eigentlich in Verbindung mit Audioanwendungen zum Entertainmentteil gehört. Eine MP3-Decodierung ist jedoch auch Standardfunktion des Autoradios (fahrbezogener Teil), so dass diese Decodierung im Entertainmentprozessor oder in der fahrbezogenen Applikation übernommen werden kann. Beispielsweise ist die MP3-Dekodierung wichtig für die Sprachausgabe. Daher sind die beiden Prozessoren durch wenigstens eine Schnittstelle miteinander verbunden, so dass die Ausgangsdaten und / oder die Ergebnisse ausgewählter Aufgaben ausgelagert oder kurzzeitige rechenintensive Anwendungen, beispielsweise die Spracherkennung oder hochqualitative Sprachsyntheseprogramme vom fahrbezogenen Prozessor ausgelagert an den leistungstärkeren Entertainmentprozessor übertragen werden kann oder umgekehrt. Die dafür notwendige Funktionalität ist dann redundant in beiden Prozessoren vorhanden, so dass bei Ausfall oder Nichtvorhandensein des Entertainmentsystems der fahrbezogene Teil die Funktion ebenfalls realisieren kann.

Der fahrbezogene Teil des Rechnersystems ist dabei immer das Master-System, der Entertainmentprozessor der Slave.

Die Figur zeigt eine bevorzugte Ausführung des Rechnersystems. Das gezeigte Rechnersystem 100 zeigt den fahrbezogenen Teil 100a sowie einen nicht fahrbezogenen Teil 12. Der fahrbezogene Teil 100a besteht dabei aus einem Prozessor 10 sowie einem Grafikprozessor 11. Der Prozessor 10 umfasst dabei eine CPU, verschiedene Speicher (Mem) sowie eine Schnittstelle zur Anbindung an Fahrzeugbussysteme wie ATAPI, MOST, CAN oder an Sensoren oder Aktoren des Fahrzeugsystems (z.B. GYRO). Darüber hinaus weist der Prozessor eine Schnittstelle, z.B. SPI, zum Grafikprozessor 11 auf und eine weitere Schnittstelle zum nicht fahrbezogenen Teil, beispielsweise eine PCI-Schnittstelle. Der Grafikprozessor 11 besteht aus einem Rechnerkern mit Speicher und ist zum einen über eine Schnittstelle SPI mit dem Prozessor 10 verbunden, über eine weitere Schnittstelle, beispielsweise eine RGB-Schnittstelle, mit Anzeigemitteln für den Fahrer und über eine dritte Schnittstelle, beispielsweise eine LVDS-Schnittstelle, mit dem Grafikprozessor des nicht fahrbezogenen Teils 12.

Der nicht fahrbezogene Teil 12 umfasst einen Multimediaprozessor 13 mit hoher Rechenleistung und ferner einen Hochleistungsgrafikprozessor 14, der hochauflösende Grafiken, auch dreidimensionale Grafiken, verarbeiten kann. Der Prozessor 13 umfasst dabei eine Zentraleinheit (CPU) sowie verschiedene Speicher (Mem) und weist eine erste Schnittstelle zum Prozessor 10 des fahrbezogenen Teils auf (PCI), eine zweite Schnittstelle (ebenfalls PCI) zum Grafikprozessor 14 und eine weitere Schnittstelle zu Busschnittstellen wie beispielsweise USB, IEEE, etc. An diese Schnittstellen sind übliche Unterhaltungselektroniken oder Computer anschließbar. Der Grafikprozessor 14, der ebenfalls über Speicher verfügt, umfasst neben der Schnittstelle zum Prozessor 13 die oben erwähnte Schnittstelle LVDS zum Grafikprozessor des fahrbezogenen Teils des Rechnersystems sowie eine weitere Schnittstelle zur Anzeige der Grafiken an die Passagiere des Fahrzeugs. Diese Schnittstelle ist beispielsweise als RGB-Schnittstelle realisiert.

Die Aufteilung der fahrbezogenen und der nicht fahrbezogenen Funktionen erfolgt nach ihrer Eigenschaft, wobei die im Wesentlichen fahrbezogenen Funktionen, die spezifische Information in Verbindung mit dem Bedienen, Navigieren, Führen des Fahrzeugs bzw. der Warnung und der Orientierung des Fahrers enthalten, im fahrbezogenen Teil realisiert werden, während vorrangig nicht fahrbezogene Funktionen, die für das Führen des Fahrzeugs unspezifische Informationen enthalten und zur Animation, Unterhaltung, Information vor allem der Fahrgäste dienen, im Entertainmentteil 12 des Rechnersystem

realisiert sind. Bezüglich der fahrbezogenen Funktionen wird der Fokus auf die maximale Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit der Funktionalitäten gelegt, da die Funktionen für die Fahrzeugführung wesentlich sind, sowie auf die interne Vernetzung mit den Fahrzeugbussen im Fahrzeug. Solche fahrzeugspezifischen Funktionen sind Navigationssysteme, HMI-Logik bzw. HMI-Manager, die die Anzeigen und die Bedienung im Fahrzeug steuern bzw. auswerten, Spracherkennungs- bzw. -Synthesoftware, Programme zur Ausgabe von Fahrhinweisen bzw. -Fahrerwarnungen sowie die Darstellung von zweidimensionalen Karten zur Orientierung. Es handelt sich also im weitesten Sinne um das fahrerbezogene HMI bzw. um ein Fahrerinformationssystem. Die nicht fahrbezogenen Funktionen umfassen Internetbrowser, Dienstdownload, die Darstellung von dreidimensionalen Grafiken, Anwendungen zur Unterhaltung von Passagieren, Spiele, Videowiedergabesystemen, digitaler Videobroadcastsysteme, das mobile Büro, tragbare Geräte wie Laptops, PDA's, etc., die an den Entertainmentteil anschließbar sind. Dabei wird beim Entertainmentteil des Rechnersystems der Fokus auf die Bereitstellung maximaler Leistung für die Funktionen und auf der Offenheit des Systems (z.B. Download von Software) sowie auf die externe Vernetzung (beispielsweise mit dem Internet) gelegt.

Die oben dargestellte Trennung weist in einer Ausführungsform Überlappungsbereiche auf. Beispielsweise werden über die LVDS-Schnittstelle grafikintensive Anwendungen, wie beispielsweise dreidimensionale Darstellungen wie einer dreidimensionalen Navigationskarte, oder dreidimensionale Modelle für Fahrzeugansichten etwa für die Klima- oder Klangeinstellungen, Animationen (Übergangsanimationen bei Maskenwechseln, animierte Elemente in Masken, animierte Bedienassistenten, etc.) oder Hintergrundbilder mit hohem Speicherbedarf, die in Verbindung mit Funktionen des fahrbezogenen Teils stehen, in Folge der notwendigen Rechenleistung im Entertainmentteil gerechnet, nicht im fahrbezogenen Teil, und über die LVDS-Schnittstelle ausgetauscht. Darüber hinaus werden kurzzeitige rechenintensive Anwendungen, beispielsweise die Spracherkennung mit natürlich-sprachlichem Ansatz und die dabei gegebenen erweiterten Erkennungsmöglichkeiten sowie die Sprachsynthese mit verbesserter Ausgabequalität beispielsweise über die PCI-Schnittstelle mit dem leistungsstarken Prozessor 13 des Entertainmentteils ausgetauscht und dort berechnet. Dabei ist anzumerken, dass die genannten Funktionen redundant vorhanden sind und bei Ausfall des Entertainmentsystems oder bei dessen Nichtvorhandensein auch im

fahrbezogenen Teil ausgeführt werden können. Alle anderen Funktionen sind nur einmal vorhanden.

5 Wesentlich ist also, dass in einem Rechnersystem die einzelnen Funktionen gemäß ihrer Bedeutung für die Fahrzeugführung aufgeteilt sind, wobei fahrbezogene Funktionen, das heißt Funktionen, die für das Führen des Fahrzeugs für den Fahrer wesentlich sind, in einem fahrbezogenen Prozessor berechnet werden, während nicht fahrbezogene Systeme, also z.B. Funktionen, die für das Führen des Fahrzeugs unwesentlich sind und eher der Unterhaltung, insbesondere der Passagiere dienen, in einem leistungsstarken
10 Multimediarechner gerechnet werden, wobei vorzugsweise die beiden Rechner miteinander über Schnittstellen verbunden sind.

15 Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist auch ein Rechnersystem, bei dem die Aufteilung der Aufgaben auf die wenigstens zwei Rechner nach der Bedeutung der Funktionen für das Führen des Fahrzeugs erfolgt, wobei der fahrbezogene Rechner rechenintensive Aufgaben an den Rechner des nicht fahrbezogenen Teils abgibt und der Rechner des fahrbezogenen Teils diese Ausgabe bei Nichtverfügbarkeit des anderen Rechners selbst durchführt, und ein Multimediarechner entsprechend Anspruch 11 bzw. der obigen Beschreibung.

31.01.03 Bee/Pz

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Patentansprüche

15

1. Rechnersystem im Fahrzeug, welches wenigstens zwei Rechner aufweist, die unterschiedliche Aufgaben übernehmen, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufteilung der Aufgaben auf die wenigstens zwei Rechner nach der Bedeutung der Funktionen für das Führen des Fahrzeugs erfolgt, wobei im Wesentlichen fahrbezogene Funktionen in einem ersten Rechner, nicht fahrbezogene Funktionen in einem zweiten Rechner realisiert sind.

20

2. Rechnersystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die fahrbezogenen Funktionen fahrzeugspezifische Funktionen sind.



3. Rechnersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die fahrbezogenen Funktionen spezifische Information in Verbindung mit dem Bedienen, Navigieren, Führen des Fahrzeugs bzw. der Warnung und der Orientierung des Fahrers enthalten, d.h. das fahrerbezogene HMI und ein Fahrerinformationssystem bilden.

30

4. Rechnersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die nicht fahrbezogenen Funktionen unterhaltungsspezifische Funktionen sind.

35

5. Rechnersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die fahrbezogenen Funktionen wenigstens eine der folgende Funktionen umfassen: Navigationssysteme, eine HMI-Logik bzw. ein HMI-Manager, die die Anzeigen und die Bedienung im Fahrzeug steuern bzw. auswerten, Spracherkennungs- bzw. -Synthesoftware, Programme zur Ausgabe von

Fahreranweisungen bzw. -Fahrerwarnungen sowie die Darstellung von zweidimensionalen Karten zur Orientierung, während die nicht fahrbezogenen Funktionen wenigstens eine der folgende Funktionen umfassen: Internetbrowser, Dienstdownload, die Darstellung von dreidimensionalen Grafiken, Anwendungen zur Unterhaltung von Passagieren, Spiele, Videowiedergabesystemen, digitaler Videobroadcastsysteme, die Anbindung anschließbarer tragbarer Geräte wie Laptops, PDA's.

6. Rechnersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Rechner für die nicht fahrbezogenen Funktionen ein leistungsstarker Multimediarechner ist.
7. Rechnersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Schnittstelle zwischen dem ersten und dem zweiten Rechner vorgesehen ist.
8. Rechnersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der ersten Rechner an interne Fahrzeugbusse angeschlossen ist.
9. Rechnersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass rechenintensive Funktionen des fahrbezogenen Teils im nicht fahrbezogenen Teil gerechnet werden.
10. Rechnersystem im Fahrzeug, welches wenigstens zwei Rechner aufweist, die unterschiedliche Aufgaben übernehmen, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufteilung der Aufgaben auf die wenigstens zwei Rechner nach der Bedeutung der Funktionen für das Führen des Fahrzeugs erfolgt, wobei der fahrbezogene Rechner rechenintensive Aufgaben an den Rechner des nicht fahrbezogenen Teils abgibt und der Rechner des fahrbezogenen Teils diese Ausgabe bei Nichtverfügbarkeit des anderen Rechners selbst durchführt.
11. Multimediarechner zur Anwendung in einem Kraftfahrzeug, dadurch gekennzeichnet, dass der Multimediarechner Unterhaltungsfunktionalitäten realisiert und über

wenigstens eine Schnittstelle mit einem weiteren Rechner verbunden ist, der Fahrfunktionen realisiert.

31.01.03 Bee/Pz

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Rechnersystem in einem Fahrzeug

Zusammenfassung

15

Es wird ein Rechnersystem für Fahrzeuge für Fahrzeuge vorgeschlagen, wobei die Funktionen auf die Rechner des Rechnersystems aufgeteilt sind. Ein erster Rechner übernimmt dabei die fahrbezogenen Funktionen, während ein zweiter Rechner mit hoher Rechenleistung unterhaltungsspezifische Funktionen übernimmt.

(Figur 1)

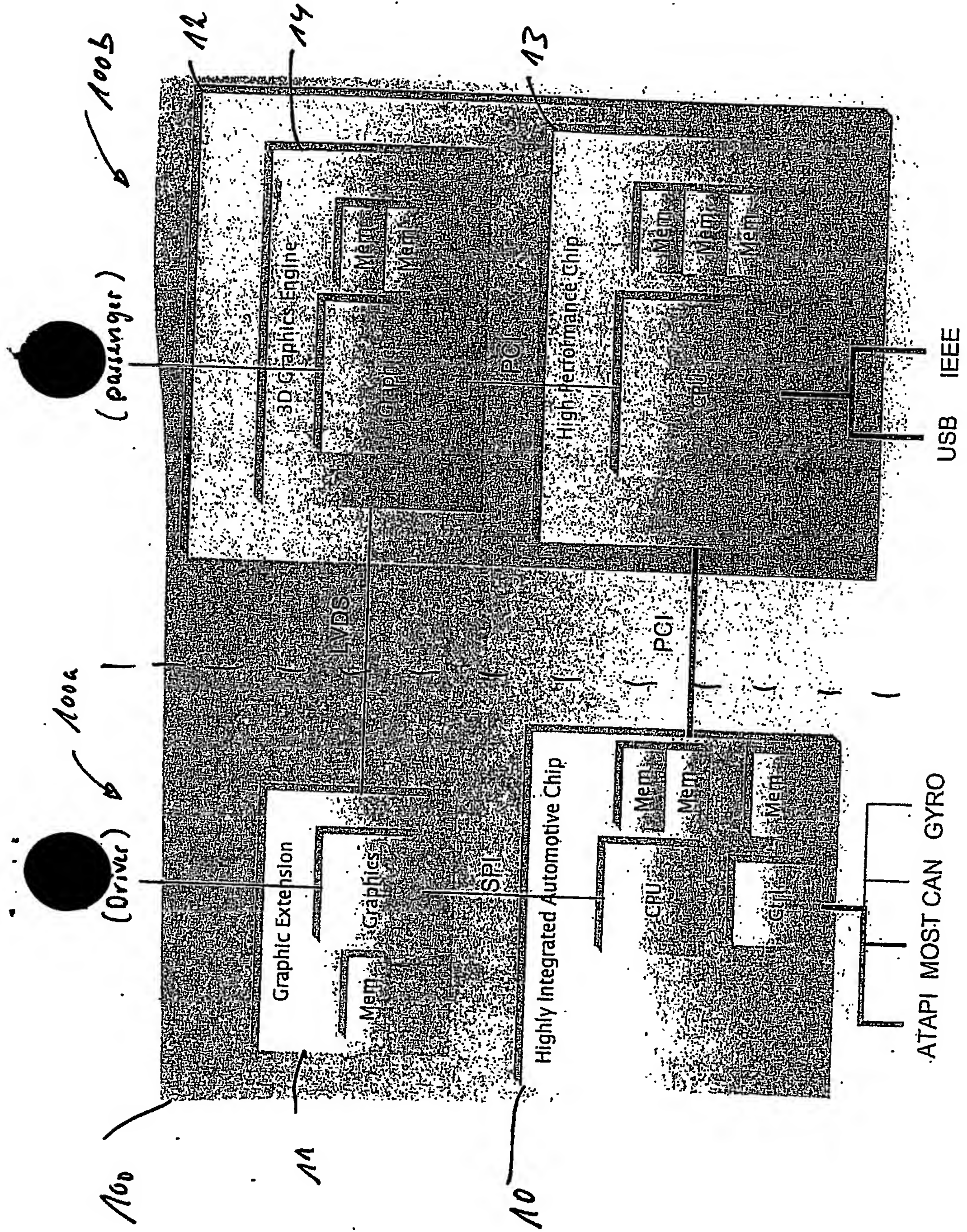


Fig. 1

1/1

R. 305097

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.